

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-014447

(43)Date of publication of application : 22.01.1986

(51)Int.Cl.

F02D 41/40

F02D 41/14

(21)Application number : 59-133810

(71)Applicant : CATERPILLAR MITSUBISHI LTD

(22)Date of filing : 28.06.1984

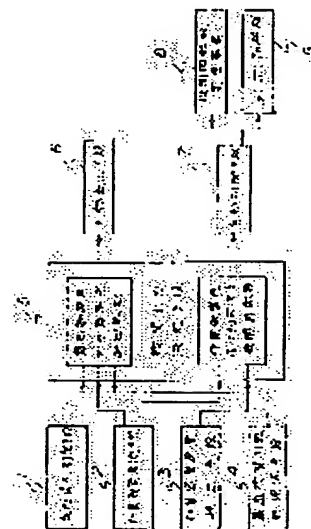
(72)Inventor : SASAKI YUKIRO  
OGA HIROYA

#### (54) OUTPUT CONTROL SYSTEM FOR DIESEL ENGINE

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To increase the fuel consumption efficiency by providing means for operating the engine rotation at the highest efficiency point of fuel consumption rate and means for determining the engine output to the engine rotation at the highest efficiency point.

**CONSTITUTION:** Upon exceeding of the work load data over a setting level, engine output determining means 5 will determine the engine output corresponding with the speed level of working unit, while upon decision that the operator will not request the speed of working unit through working unit speed detecting means 3, the engine output is determined to the highest efficiency rotation operating means 4. Automatic engine output control means 7 will control the operation of engine rotation varying element 8 thus to vary the engine rotation to the control target level. Consequently, the fuel consumption efficiency is increased to save the fuel consumption.



**BEST AVAILABLE COPY**

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-14447

⑪ Int. Cl.

F 02 D 41/40  
41/14

識別記号

庁内整理番号

G-8011-3G  
Z-7813-3G

⑬ 公開 昭和61年(1986)1月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 ディーゼル機関出力制御システム

⑮ 特 願 昭59-133810

⑯ 出 願 昭59(1984)6月28日

⑰ 発 明 者 佐々木 征郎 東京都港区北青山1丁目2番3号 キャタピラー三菱株式会社内

⑱ 発 明 者 大賀 博也 東京都港区北青山1丁目2番3号 キャタピラー三菱株式会社内

⑲ 出 願 人 キャタピラー三菱株式会社 東京都港区北青山1丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 西 良久

## 明 細 書

1. 発明の名称 ディーゼル機関出力制御システム

2. 特許請求の範囲

(1). 走行装置および作業装置にそれぞれ設けられた油圧ポンプを駆動するディーゼル機関の出力を制御するシステムにして、

走行装置の負荷(消費馬力)を測定する走行負荷測定手段と、

作業装置の負荷(消費馬力)を測定する作業負荷測定手段と、

作業装置のコントロールレバーの状態からオペレータが要求する作業装置の速度を検出する作業装置速度検出手段と、

ディーゼル機関の全負荷又は部分負荷の場合における燃費率の各最高効率点データを有し、使用する燃料の比重や作業地温度等の補正データを入力して各作業時乃至走行時の燃費率の最高効率点での機関回転数を演算する最高効率回転数演算手段と、

走行負荷測定手段と作業負荷測定手段および作業装置速度検出手段より得られたデータをもとに作業負荷データが設定値を上回った場合には作業装置の速度に要する機関出力乃至機関回転数を決定し、作業装置速度検出手段によりオペレータが作業装置の速度を要求しないと判断された場合には機関出力を最高効率回転数演算手段によって算出された最高効率点での機関回転数に決定する機関出力決定手段と、

該機関出力決定手段の結果乃至それに基づく指示等を外部に表示する外部表示手段およびまたは機関出力決定手段の結果に基づく制御信号によってアクチュエータを介して機関出力を制御する機関出力自動制御手段とからなることを特徴とするディーゼル機関出力制御システム。

(2). 機関出力決定手段が作業装置の速度データに対応する機関出力を決定した場合に、機関出力自動制御手段が、機関出力を制御すると共に走行装置のスピードコントロールレバーの位置によりオペレータが要求する車速を検出する車速検出手

段から得た車速データに基づき、アクチュエータを介して走行装置の油圧ポンプに設けられた斜板（スワッシュプレート）の斜板角を変化して車速を制御することの特徴とする特許請求の範囲第1項記載のディーゼル機関出力制御システム

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

この発明は、主に建設機械における走行装置および作業装置のそれぞれに対応する機関負荷を検出し、それに応じた最適のディーゼル機関の出力制御を行うシステムに関する。

#### 【従来の技術】

建設機械においてディーゼル機関出力の制御は、ディーゼル機関への負荷の増減によってディーゼル機関回転数が変動するので、この変動するディーゼル機関回転数をガバナウエイト等により機械的に検出しコントロールラックを動かすことにより燃料送出のストロークを変化させ燃料噴射量の制御（増減）を行っている。

また、負荷の制限に対しては、

(a)、ダイレクトドライブ車輛にあっては、負荷が増加し機関回転が限界点近くまで低下した時点でオペレータが判断し、動力の伝達を断つ等の負荷軽減手段を講じている。

(b)、パワーシフト車輛にあっては、負荷の増加と共にトルクコンバータのスリップ率が増大し、機関回転も徐々に低下していき、最大負荷時には出力軸回転が停止する（ストール状態）という手段を講じている。また、

(c)、ハイドロスタティック車輛（油圧駆動型）にあっては、負荷の増加と共に機関回転が徐々に低下し、この低下状態を感知して、車速を減速（ポンプ吐出量を減じる）し、負荷を軽減する。

最大負荷時には、ポンプ高圧ラインのリリーフ弁を開き圧油を放出して限界点とするという手段を講じている。

従って、ダイレクトドライブ車輛ではオペレータの熟練性、技術に専ら依存するものであり、パワーシフトトランスミッション搭載車輛では速度段の切換および機関回転数の設定を誤れば重大な

効率低下を招くことになる。

更に、ハイドロスタティックトランスミッション搭載車輛では機関回転数の変動要因が作業装置の油圧力によって左右された場合には最適な走行速度と機関出力（機関回転数）とを得ることができない欠点がある。

このように機関出力の制御にしても負荷の制限にしてもいずれにせよ最終的には機関回転数の変動を測定しこれを基に制御しているので燃費曲線における最高効率点での稼働を困難なものとしている。

#### 【発明が解決しようとする問題点】

この発明は上記事情に鑑み鋭意研究の結果案出されたものであって、その主たる目的は機関に対する負荷を走行装置と作業装置との要素別に夫々検出し、作業装置の負荷を優先させて機関回転数を決定し、その他の場合は作業時または走行時における燃費率の最高効率点での機関回転数を決定して燃費効率を高めるよう連続的に機関出力制御を行うにある。

#### 【問題点を解決するための手段】

この発明は上記目的を達成するため第1図の機能ブロック図で示す如く、

走行装置の負荷（消費馬力）を測定する走行負荷測定手段1と、

作業装置の負荷（消費馬力）を測定する作業負荷測定手段2と、

作業装置のコントロールレバーの状態からオペレータが要求する作業装置の速度を検出する作業装置速度検出手段3と、

ディーゼル機関の全負荷又は部分負荷の場合における燃費率の各最高効率点データを有し、使用する燃料の比重や作業地温度等の補正データを入力して各作業時乃至走行時の燃費率の最高効率点での機関回転数を演算する最高効率回転数演算手段4と、

これら的手段1～4により得られた各データは機関出力決定手段5に入力され、該機関出力決定手段5で、

作業負荷データが設定値を上回った場合には作業装置の速度値に対応する機関出力（回転数）を決定し、

作業装置速度検出手段によりオペレータが作業装置の速度を要求しないと判断された場合には機関出力を最高効率回転数演算手段4によって測定された最高効率回転数に決定する。

このようにして決定された制御目標となる機関回転数は外部表示手段6にそのまま数値として表示され又はオペレータに対する具体的な操作指示等として表示される。

また、この外部表示手段6と共に或いはこの外部表示手段6に替えて機関出力自動制御手段7が設けられる。

そしてこの機関出力自動制御手段7は前記機関出力決定手段5によって決定された制御目標となる機関回転数に実際の機関の回転数を変化させるべく、制御信号によってアクチュエータを駆動させフューエルコントロールラック等の機関回転数変更要素8を作動制御するもので、これにより機関

回転数を制御目標値まで変化させる。

また、必要に応じ、機関出力自動制御手段7は制御信号により走行装置の油圧ポンプの斜板9の斜板角をアクチュエータを介して変化して、車速の制御を行うこともできる。

このように、この発明のディーゼル機関出力制御システムでは制御目標となる機関回転数を決定した後はオペレータが外部表示手段6を見てマニュアル操作（半自動制御）するものであっても或いは機関出力自動制御手段7によって機関回転数変更要素8を自動的に制御（全自動制御）するものであってもよい。

更に、これを基にディーゼル機関の各種駆動情報を人力することにより幅広い制御乃至管理を行うことができる。

#### 【実施例】

以下に、この発明に係るディーゼル機関出力制御システムをハイドロスタティックトランスミッション搭載の建設機械に適用した場合の好適実施例を第2図以降の図面に基づいて説明する。

このディーゼル機関出力制御システムは、センサー群Sと、該センサー群Sから入力されたデータと外部入力手段Kによって入力されたデータによって各種情報処理を行う情報処理部Cと、該情報処理部Cから出力された制御信号によってアクチュエータを駆動する実行部Aと、上記情報処理部Cから出力された表示信号によってオペレータに対する指示や情報を表示する外部表示部Dとからなっている。

すなわち、センサー群Sは、第3図で示す如く、ディーゼル機関E、ハイドロスタティックトランスミッションHおよび作業装置Wにそれぞれ設けられている。

まず、ディーゼル機関Eには、機関回転数を測定する機関回転数センサーSE1と、機関への燃料供給量を測定する燃料供給量センサーSE2と、潤滑油温度を測定する潤滑油温度センサーSE3と、潤滑油圧力を測定する潤滑油圧力センサーSE4と、機関の排気温度を測定する排気温度センサーSE5と、吸入空気圧を測定する吸入空気圧

センサーSE6と、吸入空気温度を測定する吸入空気温度センサーSE7と、冷却水の温度を測定する冷却水温度センサーSE8とを備えている。

次に、ハイドロスタティックトランスミッションHには、ポンプドライブ油圧を測定するドライブ油圧センサーSH1と、ポンプの斜板角度を測定する斜板角度センサーSH2と、作動油温度を測定する作動油温度センサーSH3と、スピードレバーのストロークを測定するスピードレバーセンサーSH4とを備えている。

更に作業装置Wには、作業装置系ポンプの吐出油圧を測定する吐出油圧センサーSW1と、作動油温度を測定する作動油温度センサーSW2と、オペレータが作業装置に指示した（要求した）速度をコントロールレバーの操作の速さおよび又はストロークの位置によって測定するコントロールレバーセンサーSW3とを備えており、これら上記センサー群S（即ちSE1～8、SH1～4、SW1～3）は連続的にそれぞれセンシングを行

リアルタイムでデータを情報処理部Cへ出力している。

このセンサー群Sのデータが入力される情報処理部CはI/Oポート、CPU、RAM、ROMからなる所謂マイクロコンピュータ構成からなっており、種々の情報処理を行っている。

即ち、情報処理部Cにおいて、負荷馬力演算手段C1は、ドライブ油圧センサーSH1から入力したポンプドライブ油圧データからポンプ吐出圧を算出し、斜板角度センサーSH2から入力した斜板角度データと機関回転数センサーSE1から入力した機関回転数データと減速比とによってポンプ流量 $Q S(D) \text{ cm}^3 / \text{sec}$ を算出し、前記ポンプ吐出圧 $P(D) \text{ Kg/cm}^2$ とポンプ流量とから、

$$\frac{P(D) (\text{Kg/cm}^2) \times Q S(D) (\text{cm}^3 / \text{sec})}{7500}$$

=ドライブポンプの消費馬力 $HP(D)$ を演算し、

同様に、吐出油圧センサーSW1から入力したデータからポンプ吐出圧を算出し、機関回転数セ

ンサーSE1から入力した機関回転数データと減速比を基にポンプ流量 $Q S(H) \text{ cm}^3 / \text{sec}$ を算出し、前記ポンプ吐出圧 $P(H) \text{ Kg/cm}^2$ とポンプ流量とから、

$$\frac{P(H) (\text{Kg/cm}^2) \times Q S(H) (\text{cm}^3 / \text{sec})}{7500}$$

=作業装置ポンプの消費馬力 $HP(H)$

を演算して負荷となる消費馬力を演算処理する。

尚これに要する機関出力 $HP$ は次式の如く、消費馬力をポンプ全効率で除して算出される。

$$HP = \frac{HP(D)}{\eta(D)} + \frac{HP(H)}{\eta(H)} + \alpha$$

ここで $\eta(D)$  : ドライブポンプの全効率

$\eta(H)$  : 作業装置ポンプの全効率

$\alpha$  : 補機等の附帯消費馬力及び余裕馬力

次に、出力補正演算処理手段C2は、キーボード等の外部入力手段によって入力された使用燃料の種類(比重)データと、作業地高度(平均外気温度)データと、潤滑油温度センサーSE4から入力されたクランクケース油温等の補正要素デー

タを基に演算処理してこれら稼働条件下における機関実出力に対する補正値を算出する。

次に、正味出力演算処理手段C3は、前記負荷馬力演算手段C1により得られた値を前記出力補正演算処理手段C2によって修正した後の各消費馬力とそれを基に正味機関出力を算出するものである。

この算出された正味機関出力を基に、最適機関回転数決定手段C4によって、作業装置の速度を優先しながら所定消費馬力に対し燃費効率が最適となる機関回転数が決定される。

即ち、最適機関回転数決定手段C4は、情報処理部Cに設けられた図示しない記録手段に記憶された機関性能データファイルと、機関回転数判定プログラムからなっている。

ここで、機関性能データファイルには、当該機関の全負荷及び部分負荷時における各機関出力 $HP$ とそれに要する機関回転数 $(r.p.m)$ とが相関的に(例えば燃費曲線の如く)示される機関性能データがストアされている。

従って、所定機関出力に要する最高効率点(最小回転数)の機関回転数を呼び出すことができる。

また、情報処理部Cには、作業装置速度測定手段C5及び車速測定手段C10が設けられており、前者の作業装置速度測定手段C5は、前記コントロールレバーセンサーSW3によって得られたコントロールレバーの変動又は変位状態からオペレータが作業装置に対して如何なる速度を指示(要求)しているかを測定し、後者の車速測定手段C10はスピードレバーセンサーSH4によって得られたスピードコントロールレバーのセット位置からオペレータが指示した速度段を測定し、そのデータに基づいて、オペレータが走行装置について力(即ちドライブ系の作動油の油圧力)を必要としているのか或いは速度(即ちドライブ系の作動油の流量)を必要としているのか測定するものである。

このような構成を基に、情報処理部CのROMにストアされた前記機関回転数判定プログラムがスタートすると、第2図で示す如く、ステップ①

で前記正味出力演算処理手段C3によって得られた作業装置の消費馬力データ（余裕馬力等を含む、以下同じ）と、走行装置の補正後の消費馬力データ（余裕馬力を含む、以下同じ）と、作業装置速度測定手段C5によって得られたオペレータが指示（要求）している作業装置速度データとを入力する。

次にステップ②で前記作業装置の消費馬力データが予め設定された基準値（最低作業消費馬力値）より大きいかなんかを判断し小さい場合はステップ⑤で走行装置の消費馬力データが予め設定された基準値（最低走行消費馬力値）より大きいかなんかを判断する。

これが小さい場合に、ステップ⑤で走行装置の消費馬力データも基準値より小さいと判断された場合には、軽負荷と判定されて、予め設定された軽負荷用最低回転数が最適機関回転数に決定される。

次にステップ⑤で走行装置の消費馬力データが基準値より大きいと判断された場合には、ステッ

プ④でスピードレバーセンサーSH4を介し車速測定手段C5で、オペレータが走行装置について力（即ちドライブ系の作動油の油圧力）を必要としているのか或いは速度（即ちドライブ系の作動油の流量）を必要としているのか判断し、力のみを必要としている場合で前記軽負荷用最低回転数でまかなえる場合にはこの軽負荷用最低回転数が最適機関回転数に決定される。

それ以外の場合、特にオペレータが車速を必要としている場合には、前記消費馬力データに対応する最高効率点での機関回転数を呼び出し、最適機関回転数が決定される。

次にステップ①で入力された作業装置の消費馬力データが予め設定された基準値より大きい場合にはステップ②からステップ⑤へ進み、走行装置の消費馬力が予め設定された基準値より大きいかなんかを判断する。

ここで走行装置の消費馬力が基準値より小さいと判定された場合には、ステップ⑥でオペレータが作業装置について力（即ち作業装置系の作動油

の油圧力）を指示（要求）しているのか或いは速度（即ち作業装置系の作動油の流量）を指示（要求）しているのかを判断する。

そしてオペレータが作業装置の力を必要としている場合には、前記作業装置の消費馬力データに対応する最高効率点での機関回転数を呼び出し、該機関回転数が最適機関回転数に決定される。

また、ステップ⑥でオペレータが作業装置の速度を優先していると判断された場合には、この場合の消費馬力に対応する最高効率点での機関回転数を越える（燃費効率が下がる）場合でも当該作業装置の速度を出すのに必要な機関回転数を算出し、該機関回転数を最適機関回転数に決定する。

次に、ステップ⑥で走行装置の消費馬力が基準値より大きいと判定された場合には、前記と同様に、作業装置の速度を優先して作業装置の速度に対応する機関回転数が最適機関回転数に決定される。

この決定された最適機関回転数の範囲内で、通常構成のハイドロスタティックトランスミッション

がオペレータが指示（要求）した車速を実現できる場合はよいが、そうでない場合には、可変容量型ポンプの斜板（スワッシュプレート）の斜板角を、斜板角コントローラA5等のアクチュエータを介して変位（角度を大きく変化）させてドライブモータへの吐出油量を増やすことにより、機関回転数を変えないで車速を（高速に）変化させる必要がある。

そのためステップ⑦で上記判定を行い、車速が実現できない場合は、ステップ⑧で車速に必要な斜板角が算出されて、機関回転数と共に斜板角の制御が行われる。

このようにして決定された最適機関回転数および斜板角度に基づいて制御パターンが決定され該制御パターンに基づく制御信号により、後述する如く実行部Aの各種アクチュエータが所定動作を行い機関回転数および斜板角を所定値に変化させる。

また、上記制御パターンに基づいて表示部Dを介してオペレータに稼働情報又は指示を表示して

もよく、この場合は、上記稼働情報又は指示によりオペレータがマニュアル稼働することになる。

この実行部Aと表示部Dとは共に設けても或いはいずれか一方を設けるものであってもよい。

尚、ここで、前記機関回転数決定プログラムの基本思想を前記機関出力HPを求める式をもとに換言して説明する。

(原則)

$$HP = \frac{HP(D)}{\eta(D)} + \frac{HP(H)}{\eta(H)} + \alpha$$

HP・・・機関出力

HP(D)・・・走行消費馬力

HP(H)・・・作業装置消費馬力

$\alpha$ ・・・補風等の附帯消費馬力及び

余裕馬力

$\eta(D)$ ・・・ドライブポンプの全効率

$\eta(H)$ ・・・作業装置ポンプの全効率

上記説明式においてHPが最高効率点を維持するようにする。

$HP(H)/\eta(H) + \alpha$ に応じた機関回転数に制御する。

そしてその機関回転数の範囲内で斜板角の変化によって所定車速を得る。

例えば  $HP = (HP(H)/\eta(H) + \alpha)$  の範囲内で斜板角を変位させ、可及的に最適な燃費効率点での稼働を行うものである。

尚、ここで実行部のアクチュエータによって制御される斜板9は、第4図で示す如くハイドロスタティックトランスミッションの中に装着されている2個の変容量型ピストンポンプにそれぞれ設けられている斜板(スワッシュプレート)で、該斜板9の傾きを斜板角コントローラの一側として示す油圧シリンダ10で大きくすればモータに送られる油量が増大し走行スピードが早くなる(第4図(4)参照)。

また該斜板9の傾きを油圧シリンダ10で小さくすればモータに送られる油量が減少し走行スピードは遅くなり更に傾きを0度にするれば吐出量は0

(特例) 但し、以下の条件を特例とする。

i).  $HP(D)/\eta(D)$  および  $HP(H)/\eta(H)$  が予め設定された設定値(以下、単に「設定値」とする)より以下の場合には軽負荷(又は無負荷)用最低回転とする。

ii).  $HP(D)/\eta(D)$  が設定値以下で  $HP(H)/\eta(H)$  が設定値以上の場合は  $HP(H)/\eta(H) + \alpha$  に応じた機関回転数に制御する。

iii).  $HP(D)/\eta(D)$  が設定値以上で  $HP(H)/\eta(H)$  が設定値以下の場合にはHPを最高効率点に維持されるよう機関回転数を制御し、当該機関回転数の範囲内で斜板角を変位(最大斜板角はスピードセレクターレバー位置で決定される、以下同じ)させて所定車速を得る。

iv).  $HP(D)/\eta(D)$  および  $HP(H)/\eta(H)$  の両方が設定値以上の場合は  $HP(H)/\eta(H)$  を優先させてH

となり車輛が停止する(第4図(4)参照)。

尚、更に反対側に角度をとれば作動油の出口、入口が逆になり車輛は反対方向に走行する。

このように構成された斜板9の傾きは機関回転数に応じ予め設定されているが、この発明では更にこの傾斜角度を大きく変化する制御手段、例えば斜板の傾きをより大きく変化させるよう油圧シリンダ10のストロークを大きくする等の構成によって達成している。

次に燃費率演算処理手段C6は、燃料供給量センサーSE2から得られた燃料供給量データを入力して燃料消費量を計測し、この燃料消費量データと前記正味出力演算処理手段C3から得られた消費馬力データとから燃費率を測定する。

このようにして得られた現時点での燃費率を前記最適機関回転数判定手段C4で得られた最高効率点での燃費率と比較して表示部Dへ表示信号を出力してもよい。

この場合表示部Dでは例えば赤・黄・青の如く色わけしたランプ(図示せず)で現在の稼働が燃



費率において最適か否かを複認できるような操作補助手段或いはCRT（図示せず）上にイメージとしてオペレータが行う操作を表す操作補助手段D1を設けておけば半自動的に最高効率点での稼働を行うことができる。

また、吸入空気圧センサーSE6から得られた吸入空気圧データ、および吸入空気温度センサーSE7から得られた吸入空気温度データを空燃比制御処理手段C7に入力して、空燃比を測定し、この測定された空燃比と最適空燃比とを比較して前記燃費率と同様に表示部の操作補助手段D1に表示し、オペレータの操作により半自動的に最適空燃比での稼働を行えるよう表示信号を出力する。

或いは、これに代えてアクチュエータを介してエア・フュエルレシオコントローラA4を制御し最適空燃比とするような制御手段を設けてもよい。

次に、異常時判定手段C8は、潤滑油温度センサーSE3と潤滑油圧力センサーSE4と、排気温度センサーSE5と、吸気空気圧センサーSE6と、吸入空気温度センサーSE7と、冷却水温

度センサーSE8とからのそれぞれのデータを入力し、異常値の判定を行い、異常があると判定した場合には表示信号を、異常の有無又は異常の個所を表示する異常表示手段D2へ出力する。

また、それと共に実行部Aに制御信号を出力し、フュエルラックコントローラA1をアクチュエータを介して制御して燃料供給を停止したり或いはアクチュエータを介してポンプ斜板角コントローラA5を制御して斜板角を0とし走行を停止させ、或いは直接エマージェンシーストップA3を制御して緊急停止させる等の適宜異常時措置を講じる。

次に、暖気アイドルアップ処理手段C9は、前記異常時判定手段C8への入力データと同様のデータを入力して稼働条件が冷時運転か否かを判定し、冷時運転と判定された場合には、その旨の表示信号を表示部の操作補助手段D1へ出力し、或いは実行部Aへ制御信号を出力してアクチュエータを介してアイドルアジャスタA2を制御してアイドルアップを行って自動制御する。

その他外部表示部Dには、前記センサー群Sか

らの入力データをもとに、例えば、現時点における機関回転数、積算燃料消費量、瞬時燃料消費量、積算稼働時間その他の稼働情報を操縦室に搭載されたデータ表示手段D3等に外部表示することによりオペレータの操作時の判断資料となると共に記録手段によって記録することにより稼働記録をとることができる。

この発明における外部表示部Dの構成は特に限定されるものではなく、要するにオペレータが走行装置および作業装置を操作する際の状況判断の資料として表示されるもの或いはオペレータに操作の指示又は助言を表示するものであればいかなる構成および表現形態をとるものであってもよい。

尚この実施例ではハイドロスタティックトランスミッションを装備した建設車輛の場合について説明したが、例えばトルクコンバータを搭載したパワースhiftトランスミッションを装備した建設車輛の場合においては、機関に対する負荷を測定するのに次の手段を用いる。

即ち、トルクコンバータの吸収馬力は入力回転

数の3乗に比例していることから、トランスミッションのセンサー群として、(イ)入力回転数（機関回転数）を測定する入力回転数センサーと、(ロ)出力（ドライブシャフト）回転数を測定する出力回転数センサーと、(ハ)スピードコントロールレバーの速度段を検出する速度センサーと、(ニ)トランスミッション油温を測定するミッション油温センサーとを設け、これらのセンサー群から得られたデータを基に、入力回転数データと出力回転数データとの差からスリップ率を求めそれを基に、トルクコンバータの性能曲線上から負荷馬力を求める。

そしてスリップ率が所定範囲を超えた場合にはロス馬力が大きくなるのでトランスミッションの速度段を切換えてロス馬力を解消するが、その場合にスリップ率が所定の範囲内を上又は下に超えたか否かで速度段切換制御信号を出力する。

従って、エンジンの効率と共にトルクコンバータの効率も最高効率の範囲内で使えるように制御を行うことによって燃費率が最高効率点となるよ

う機関出力を制御することが可能となる。

#### 【発明の効果】

この発明は以上の如く構成されているので、燃費率における最高効率点での機関出力を連続して行うことができ、最高効率点を多用することになるので燃費効率に非常に優れており省燃費を図ることができる。

また、機関出力決定に際しては作業装置の速度を優先することによって効果的な作業を行うことができると共に車幅速度はその範囲内で斜板角の変位等により満足させることができるので極めて有益である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係るディーゼル機関出力制御システムの機能ブロック図、第2図は機関回転数決定手順を示すフローチャート、第3図はシステムブロック図、第4図(a)、(b)はこの発明で、車速を制御する斜板の作動状態を示す図である。

- 1・・・走行負荷測定手段
- 2・・・作業負荷測定手段

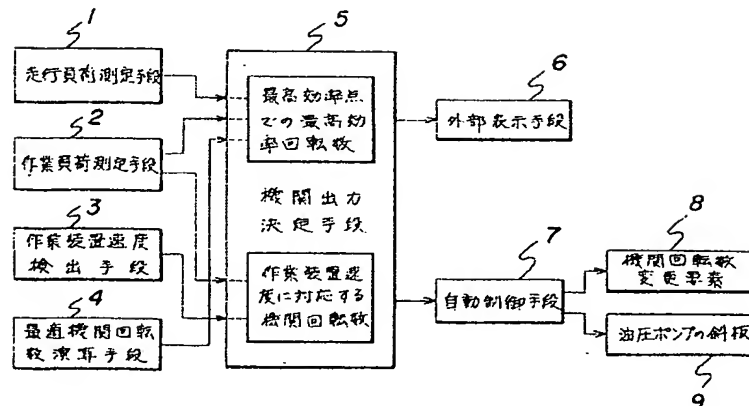
- 3・・・作業装置速度検出手段
- 4・・・最適機関回転数演算手段
- 5・・・機関出力決定手段
- 6・・・外部表示手段
- 7・・・機関出力自動制御手段
- 8・・・機関回転数変更要素
- 9・・・斜板

出願人 キヤタビラー三菱株式会社

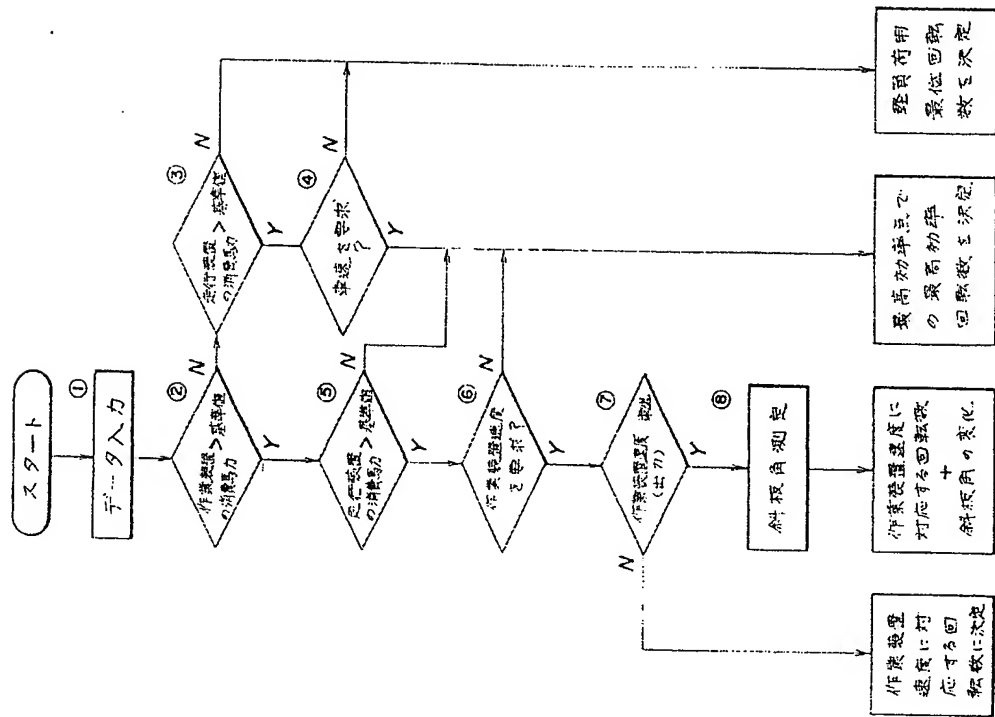
代理人 西 良 久



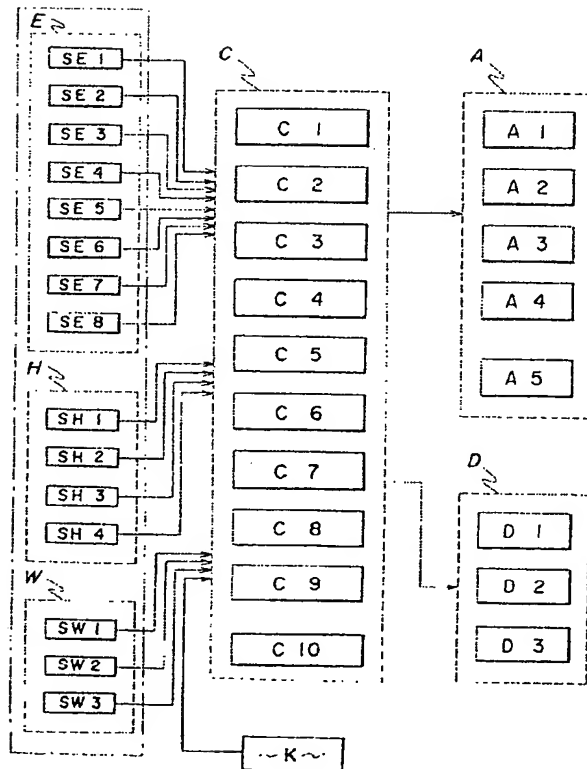
第 1 図



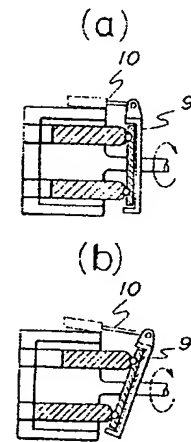
第2図



第3図



第4図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**